

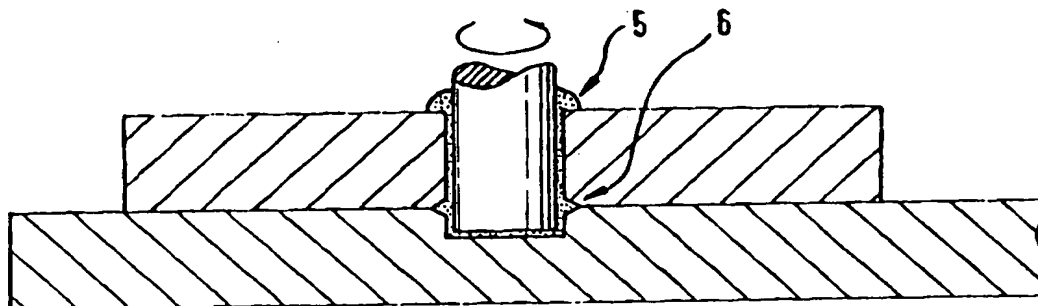


PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B23K 20/12, B29C 65/06		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/04381
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:	5. Februar 1998 (05.02.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE97/01582		(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AU, AZ, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, HU, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO Patent (GH, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 23. Juli 1997 (23.07.97)			
(30) Prioritätsdaten: 196 30 271.4 26. Juli 1996 (26.07.96) DE			
(71)(72) Anmelder und Erfinder: SUTHOFF, Burkhardt [DE/DE]; Berninghoffallee 6, D-48431 Rheine (DE). SCHAAF, Andreas [DE/DE]; Scheveninger Strasse 28, D-28259 Bremen (DE). HENTSCHEL, Holger [DE/DE]; Samlandstrasse 22, D-27751 Delmenhorst (DE). FRANZ, Udo [DE/DE]; Hamburgerstrasse 22, D-39124 Magdeburg (DE).		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
(74) Anwalt: WINKLER, Andreas; Boehmert & Boehmert, Hollerallee 32, D-28209 Bremen (DE).			

(54) Title: PROCESS FOR JOINING A WORKPIECE WHICH CAN BE PLASTICISED TO ANOTHER WORKPIECE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM VERBINDEN EINES PLASTIFIZIERBAREN WERKSTÜCKS MIT EINEM ANDEREN WERKSTÜCK



(57) Abstract

Two metallic workpieces are joined into a compound by placing a first workpiece against a base workpiece in the area of a joint and by pressing a friction element against the first workpiece while moving it relative to the workpieces towards the area of the joint. The friction element permeates into the first workpiece, forming a melt, the melt enters the area of the joint and is then withdrawn from the compound. The workpieces are thus friction welded in the area of the joint.

(57) Zusammenfassung

Verbund zweier metallischer Werkstücke, der hergestellt ist, indem ein erstes Werkstück im Bereich einer Fügezone gegen ein Basiswerkstück angelegt wird und ein Reibelement unter Relativbewegung gegenüber den Werkstücken in Richtung auf die Fügezone gegen das erste Werkstück angedrückt wird, wobei das Reibelement unter Bildung einer Schmelze das erste Werkstück durchdringt, die Schmelze in den Bereich der Fügezone dringt und anschliessend aus dem Verbund zurückgezogen wird, wodurch eine Reibschweissschweißverbindung der Werkstücke im Bereich der Fügezone erzeugt wird.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Verfahren zum Verbinden eines plastifizierbaren Werkstücks
mit einem anderen Werkstück

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verbinden bzw. Fügen eines plastifizierbaren Werkstücks mit einem anderen, welches ebenfalls plastifizierbar sein kann, d.h. beispielsweise zweier oder mehrerer plastifizierbarer, insbesondere metallischer Werkstücke.

Die Erfindung betrifft weiterhin ein Reibelement sowie eine Vorrichtung zum Ausführen des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Es sind bereits unterschiedliche Verbindungstechniken für plastifizierbare bzw. metallische Werkstücke auf der Basis einer Schweißverbindung bekannt. Je nach Anwendungsbereich, insbesondere beim Verbinden von (Aluminium-)Dünnsblechen, weisen die bekannten Fügungstechniken allerdings dahingehend gravierende Nachteile auf, daß sie extrem kostenintensiv sind, aufwendige

Apparaturen benötigen oder eine besondere Materialvorbereitung erforderlich ist, wobei selbst dann manche Materialpaarungen praktisch kaum zu fügen sind.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Verbinden bzw. Fügen eines plastifizierbaren bzw. metallischen Werkstücks mit einem anderen zu schaffen, bei dem die genannten und weitere Nachteile vermieden werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren zum Verbinden eines plastifizierbaren Werkstücks mit einem anderen Werkstück, wobei

- (a) ein erstes Werkstück gegen ein Basiswerkstück angedrückt wird, wobei sich eine Fügezone zwischen dem ersten Werkstück und dem Basiswerkstück befindet,
- (b) ein Reibelement unter aktivierender Relativbewegung gegenüber den Werkstücken in Richtung auf die Fügezone gegen das erste Werkstück angedrückt wird,
- (c) das Reibelement unter Bildung einer aktivierten, plastifizierten Prozeßzone durch das erste Werkstück hindurch bis zum Basiswerkstück vordringt und die Prozeßzone in den Bereich der Fügezone bringt,
- (d) das Reibelement zurückgezogen wird, wobei ein Reibschweißverbund der Werkstücke im Bereich der Fügezone erzeugt wird.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Die Fügezone der Werkstücke bildet sich dabei nach einem Mechanismus aus, der ähnlich ist wie der vom Reibschweißen her bekannte Fügungsvorgang. Durch Schaffung einer hochaktiven, energiereichen und gleichzeitig mechanisch durchmischten Prozeßzone im Verbindungsbereich der beiden Werkstücke ist es möglich, Metalle bzw. Legierungen miteinander zu verbinden,

die bislang als kaum bzw. schwer ffügbar galten, wie beispielsweise Dünobleche aus Aluminium, bei denen die Oxidschicht sehr hinderlich ist.

In vorrichtungsmäßiger Hinsicht wird die Erfindung durch ein Reibelement sowie eine Vorrichtung zum Ausführen des erfindungsgemäßen Verfahrens gelöst.

Das vorzugsweise als rotierender Stempel ausgebildete Reibelement bildet aufgrund der Aktivierung bzw. Wärmeerzeugung durch Reibungskräfte einen ringförmigen Wall teilweise oder vollständig geschmolzenen Materials, der durch den Druck des Stempels und durch Flieh- und Kapillarkräfte gleichmäßig in die Fuge zwischen den Werkstücken sowie in den Zwischenraum zwischen Stempelumfangsfläche und umgebendem Material eingebracht wird.

Zu den Vorteilen des erfindungsgemäßen Verfahrens zählt insbesondere, daß es ohne zusätzliche Schweißhilfsstoffe wie Zusatzschweißmaterial oder Brenngase auskommt. Als Folge davon besteht die Verbindungszone zwischen den Werkstücken ausschließlich aus dem Material der Werkstücke selbst. Das erfindungsgemäße Verfahren kann ferner auch ohne Einsatz von Strom ausgeführt werden, indem eine entsprechende Vorrichtung beispielsweise mit Druckluft betrieben wird. Ferner tritt im Gegensatz zum bekannten Elektro- oder Punktschweißen praktisch keine Funkenentwicklung auf.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird nachfolgend unter Bezugnahme auf ein Ausführungsbeispiel und eines erfindungsgemäß hergestellten Werkstückverbundes näher beschrieben, wobei:

Fig. 1 bis 5 Querschnittsansichten zweier Werkstücke in aufeinanderfolgenden Phasen der Herstellung des Werkstückverbundes sind, und

Fig. 6 einen Verbund aus drei Werkstücken im Querschnitt zeigt.

Fig. 1 bis 4 erläutern die Herstellung eines in Fig. 5 dargestellten, fertigen Werkstückverbunds gemäß der Erfindung. Fig. 1 zeigt zwei plattenförmige, aufeinanderliegende Werkstücke 1 und 2, die beispielsweise Bleche oder Teile von miteinander zu verbindenden Hohlprofilen sein können. Die beiden Teile werden hierbei fest aneinandergepreßt. Es ist hingegen nicht erforderlich, die Oberflächen der Werkstücke 1 und 2 im Bereich der Füge- bzw. Kontaktzone 3 speziell zu behandeln, Walz- oder Oxidhäute zu entfernen oder ähnliches, wie dies beim Punktschweißen erforderlich ist, da der Fügemechanismus ein völlig anderer ist.

Es genügt, wenn eines der zu fügenden Werkstücke plastifizierbar bzw. schmelzfähig ist, wie Versuche mit Keramik als ein beteiligtes Material gezeigt haben. Außer Metallen kommen hierfür auch Kunststoffe in Betracht.

Ein rotierender Stempel 4 wird gegen die Oberfläche des Werkstücks 1 bewegt und unter Beibehaltung seiner Drehung fest gegen dieses angedrückt (Fig. 2). Der Stempel wird hierbei mittels einer nicht dargestellten Antriebseinheit in Drehung versetzt. Der Stempel kann aus dem gleichen Material wie die Werkstücke 1 oder 2 bestehen, ist aber bevorzugt aus einem härteren und/oder höher schmelzenden Werkstoff hergestellt. Um zu verhindern, daß während des Reibschweißvorgangs Material von den Werkstücken 1 und 2 vorübergehend am Stempel 4 festklebt, kann dieser auch aus Hartmetall bestehen oder eine besondere Beschichtung aufweisen.

Bei dem sich anschließenden Reibschweißvorgang bildet sich zwischen dem rotierenden Stempel 4 und dem damit in Berührung stehenden Material eine physikalisch-chemisch hochaktive Pro-

zeßzone aus, in der zunächst Trockenreibung und dann Mischreibung vorliegt. Im Bereich der Mischreibung nimmt der Anteil der Trockenreibung ab und der der Flüssigkeitsreibung zu. Es bilden sich einzelne Schmelzinseln im Bereich der Prozeßzone, die zum Teil aufgrund der Fliehkraft und zum Teil durch den Anpreßdruck des Stempels in dessen Umfangs- bzw. Randzone gelangen und dort eine wulstförmige Materialansammlung 5 bilden (Fig. 3). Auch der Umfangsbereich des bereits teilweise in das Werkstück 1 eingedrungenen Stempels 4 ist zunehmend von plastifiziertem bzw. geschmolzenem Material erfüllt.

Der Stempel wird gegenüber dem in Fig. 3 gezeigten Zustand noch so weit in Richtung auf das Basiswerkstück 2 vorge- trieben, bis sich zumindest dessen Stirnseite in der Berüh- rungsebene bzw. Fügezone befindet, vorzugsweise noch etwas weiter in das Basiswerkstück 2 hinein, wie Fig. 4 zeigt. Dies erfolgt deshalb, damit die erschmolzene bzw. plastifizierte Werkstoffmenge, die durch das Eindringen des Stempels in das Basiswerkstück 2 verdrängt wird, zumindest teilweise in den Spalt zwischen den beiden Werkstücken hineingedrückt wird, wie in Fig. 4 mit 6 bezeichnet. Das Eindringen des Werkstoffs in diesen Bereich der Fügezone wird zum einen durch die Flieh- kräfte aufgrund der Drehung des Stempels und zum anderen durch die Kapillarkräfte im Spalt unterstützt. Der Stempel ist wei- terhin auch längs seiner Umfangsfläche von einer Schicht zu- mindest teilweise geschmolzenen Materials umgeben.

Der Stempel kann an seinem Umfang mit einer Schneideinrichtung versehen sein, die dafür sorgt, daß der Wulst 5, der nicht zur Festigkeit der Verbindung beiträgt, unmittelbar entfernt wird.

Anschließend wird der Stempel aus der Fügezone zurückgezogen, wobei der in Fig. 5 dargestellte Werkstückverbund zurück- bleibt. Während des Verbindungsvorgangs wurde eine zylindri- sche, im wesentlichen rotationssymmetrische, hülsen- bzw.

hohl Nietartige Verbindungszone 7 zwischen den Werkstücken erzeugt. Diese besteht ausschließlich aus den Werkstoffen der beteiligten Werkstücke, sofern der Stempel härter bzw. höher schmelzend ist, wobei es aufgrund der spezifischen Eigenschaften einer Reibschweißverbindung möglich ist, auch sehr unterschiedliche bzw. konventionell kaum fügbare Materialien miteinander zu verbinden, wie beispielsweise Aluminiumbleche oder Stahl und Aluminium.

Wie Fig. 6 zeigt, kann das erfindungsgemäße Verfahren auch bei aus mehr als zwei Werkstücken angewendet werden, wobei in dem dargestellten Beispiel zwei Werkstücke 1 und 1a auf einem Basiswerkstück 2 angeordnet sind und der Reibstempel beide Werkstücke 1, 1a vollständig durchdringt. In einer Abwandlung kann vorgesehen sein, zwei gegeneinander arbeitende Reibstempel beidseitig des Werkstückverbundes einzusetzen, die in Richtung zueinander vorgeschoben werden. Dadurch würde sich eine Vorrichtung zum Abstützen der Werkstücke bzw. zum Auffangen der eingeleiteten Kraft erübrigen.

Eine nicht dargestellte Vorrichtung zum Ausführen des erfindungsgemäßen Verfahrens ist in den Ansprüchen 12 und 13 beschrieben. Da sich die durch die Rotation bzw. Relativbewegung des Reibelements gegenüber den Werkstücken entwickelte Wärme mit zunehmender Plastifizierung des Materials und damit einhergehendem Rückgang des Reibkoeffizienten verringert, ist es zweckmäßig, eine Drehzahlsteuerung des Reibstempels in Abhängigkeit von Vorschubweg bzw. -geschwindigkeit und/oder Anpreßdruck vorzusehen. Auf diese Weise kann eine optimale und reproduzierbare Materialtemperatur während des Verbindungsvorgangs erzielt werden, und außerdem kann die für die Herstellung einer Verbindung erforderliche Zeit minimiert werden.

Die in der vorangehenden Beschreibung, in der Zeichnung sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können

sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

Ansprüche

1. Verfahren zum Verbinden eines plastifizierbaren Werkstücks mit einem anderen Werkstück, dadurch gekennzeichnet, daß

- (a) ein erstes Werkstück (1) gegen ein Basiswerkstück (2) angedrückt wird, wobei sich eine Fügezone (3) zwischen dem ersten Werkstück (1) und dem Basiswerkstück (2) befindet,
- (b) ein Reibelement (4) unter aktivierender Relativbewegung gegenüber den Werkstücken (1, 2) in Richtung auf die Fügezone (3) gegen das erste Werkstück (1) angedrückt wird,
- (c) das Reibelement (4) unter Bildung einer aktivierten, plastifizierten Prozeßzone durch das erste Werkstück hindurch bis zum Basiswerkstück vordringt und die Prozeßzone in den Bereich der Fügezone (3) bringt,
- (d) das Reibelement zurückgezogen wird, wobei ein Reibschweißverbund der Werkstücke (1, 2) im Bereich der Fügezone (3) erzeugt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwei oder mehr Werkstücke (1, 1a) übereinander auf einem Basiswerkstück (2) angeordnet sind, wobei das Reibelement (4) nacheinander alle Werkstücke (1, 1a) durchdringt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Werkstück (1, 1a) ein Dünnblech ist.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Basiswerkstück ein Dünnblech ist.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Reibelement aus einem rotierenden Stempel besteht.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Reibelement eine lineare, oszillierende Bewegung ausführt.

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Reibelement aus einem Material besteht, das einen höheren Schmelzpunkt als das Werkstück (1) aufweist.

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Reibelement aus einem Material besteht, das härter ist als das Werkstück (1).

9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eines der Werkstücke (1, 1a, 2) aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung besteht.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 9, gekennzeichnet durch ein weiteres Reibelement, das von der dem ersten Reibelement gegenüberliegenden Seite her gegen die Werkstücke angedrückt wird.

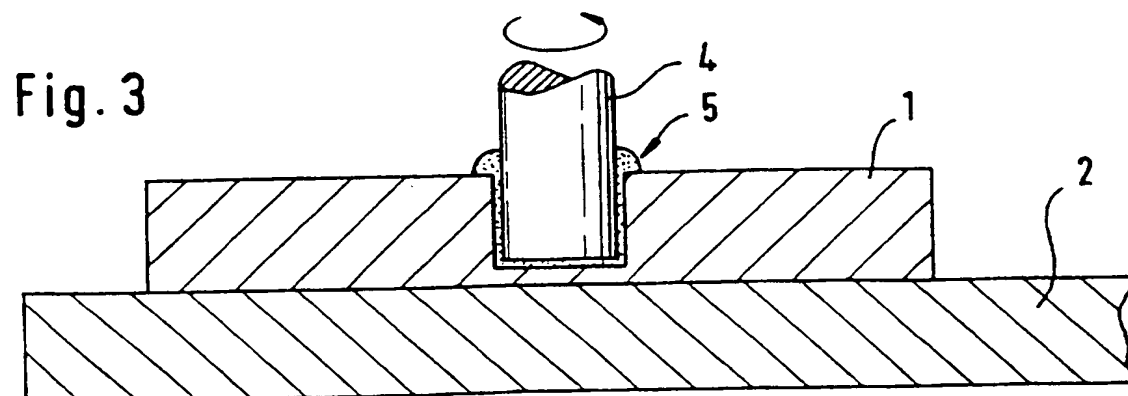
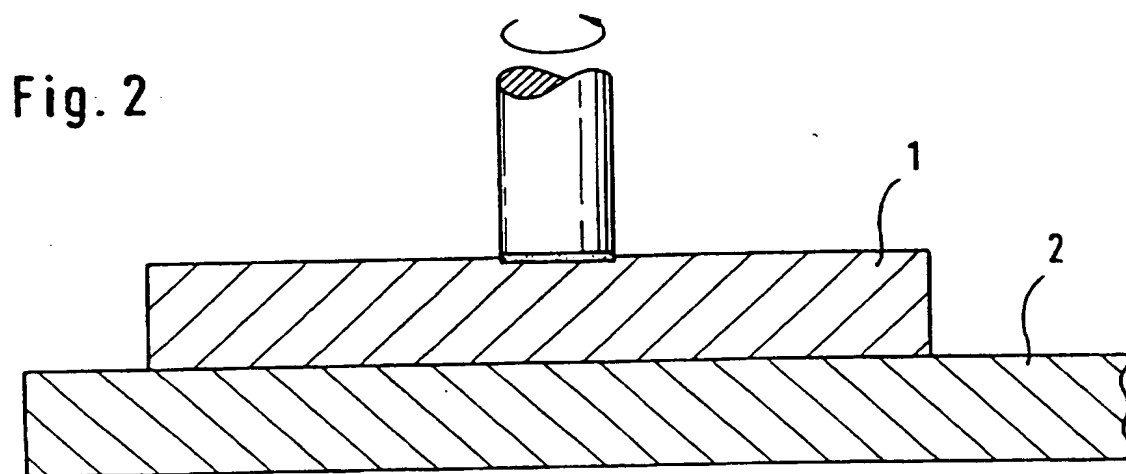
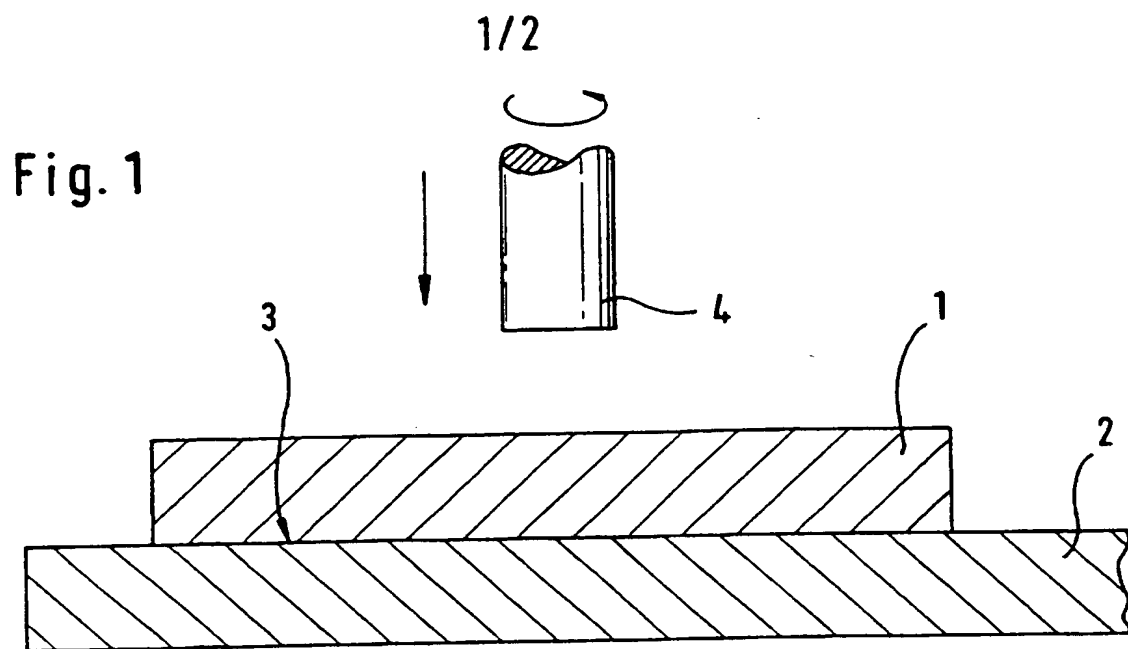
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 9, gekennzeichnet durch zwei oder mehr Werkstücke beiderseits eines Basiswerkstücks (2).

12. Reibelement zum Ausführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Reibelement im wesentlichen zylindrisch ist und ein Schneidmittel zum Entfernen des Wulstes (5) aufweist.

13. Vorrichtung zum Ausführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 11, mit einer Halteeinheit zum Halten wenigstens zweier Werkstücke, einer um eine Drehachse dreh- und antreibbaren, axial ver-

schiebbaren Spanneinheit zum Einspannen eines Reibelementes, einer drehzahlregelbaren Antriebseinheit zum Antreiben der Spanneinheit, einer Verschiebeeinheit zum Bewegen der Spanneinheit längs der Drehachse und Andrücken des Reibelementes mit einem Anpreßdruck.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, gekennzeichnet durch Mittel zum Erfassen von Drehzahl, Verschiebung und/oder Anpreßdruck und eine Steuereinrichtung zum Steuern der Drehzahl des Reibelementes in Abhängigkeit von den aufgenommenen Werten der erfaßten Verschiebung und/oder des Anpreßdrucks.



2/2

Fig. 4

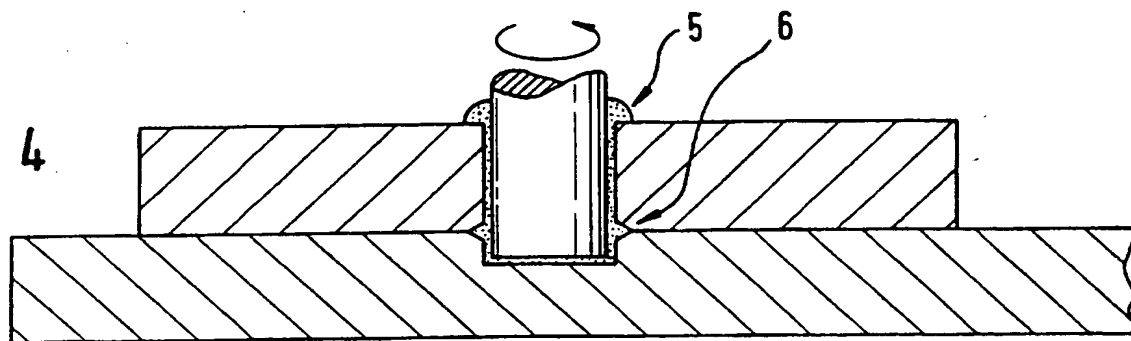


Fig. 5

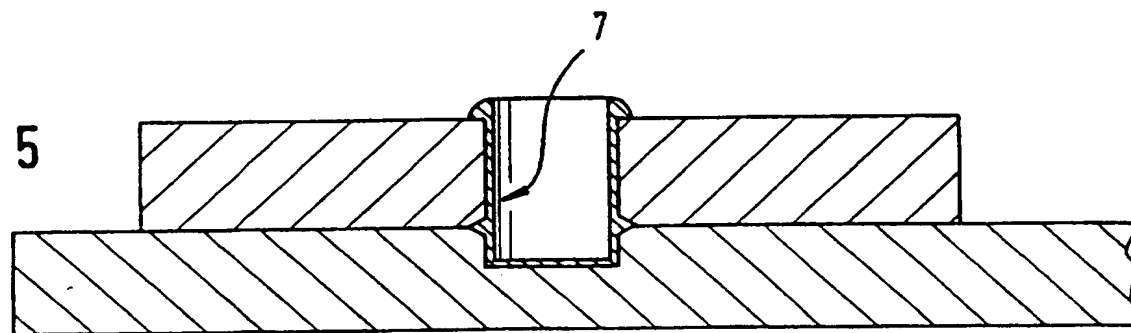
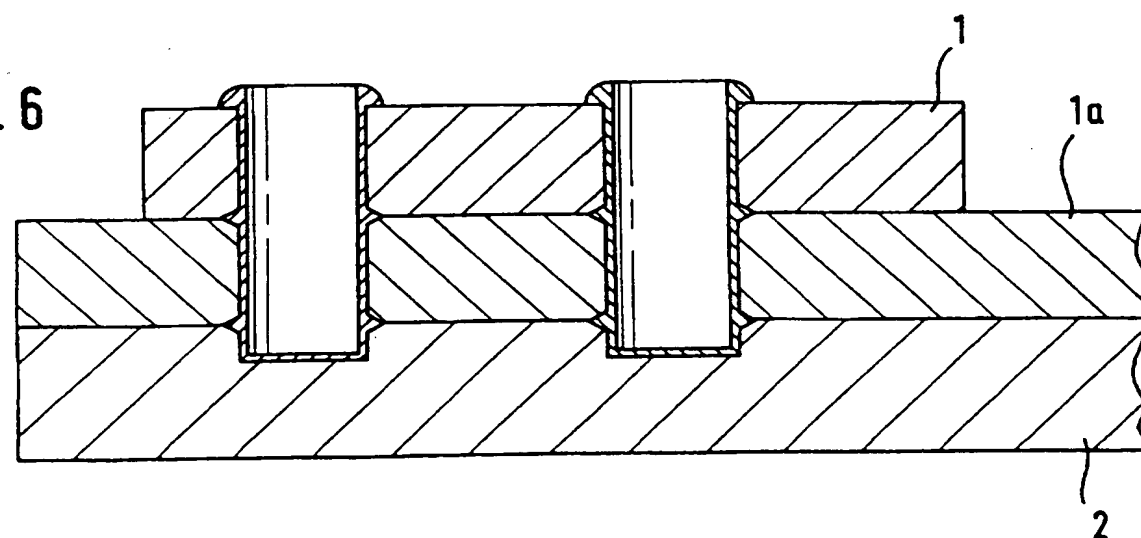


Fig. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No
PCT/DE 97/01582

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 B23K20/12 B29C65/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B23K B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 93 10935 A (WELDING INST) 10 June 1993 see page 6, line 9 - page 6, line 20; figures 1,5 see page 13, line 22 - page 13, line 25 ---	3-9,13, 14
X	WO 95 26254 A (NORSK HYDRO AS ;MIDLING OLE TERJE (NO); MORLEY EDWARD JAMES (NO);) 5 October 1995 see page 3, line 21 - line 27; figures 1,5 see page 6, line 1 - page 6, line 4; claim 5 ---	1-9
X	US 5 435 673 A (RANGEL LOUIS) 25 July 1995 see column 7, line 28 - column 8, line 7; figure 3 -----	12

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

S document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 November 1997

Date of mailing of the international search report

10. 12. 97

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epon.nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Concannon, B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

In International Application No

PCT/DE 97/01582

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9310935 A	10-06-93	AU 662310 B	31-08-95
		AU 1016495 A	30-03-95
		AU 658950 B	04-05-95
		AU 2952892 A	28-06-93
		CA 2123097 A	10-06-93
		DE 69205991 D	14-12-95
		DE 69205991 T	11-04-96
		EP 0615480 A	21-09-94
		EP 0653265 A	17-05-95
		JP 7505090 T	08-06-95
		US 5460317 A	24-10-95

WO 9526254 A	05-10-95	AU 676424 B	06-03-97
		AU 1592395 A	17-10-95
		CA 2182719 A	05-10-95
		CN 1144499 A	05-03-97
		CZ 9602586 A	16-04-97
		EP 0752926 A	15-01-97
		FI 963889 A	27-09-96
		NO 964115 A	27-09-96
		PL 316614 A	20-01-97

US 5435673 A	25-07-95	US 5490747 A	13-02-96
		US 5492439 A	20-02-96

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/01582

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B23K20/12 B29C65/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 B23K B29C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 93 10935 A (WELDING INST) 10.Juni 1993 siehe Seite 6, Zeile 9 - Seite 6, Zeile 20; Abbildungen 1,5 siehe Seite 13, Zeile 22 - Seite 13, Zeile 25 ---	3-9,13, 14
X	WO 95 26254 A (NORSK HYDRO AS ;MIDLING OLE TERJE (NO); MORLEY EDWARD JAMES (NO);) 5.Oktober 1995 siehe Seite 3, Zeile 21 - Zeile 27; Abbildungen 1,5 siehe Seite 6, Zeile 1 - Seite 6, Zeile 4; Anspruch 5 ---	1-9
X	US 5 435 673 A (RANGEL LOUIS) 25.Juli 1995 siehe Spalte 7, Zeile 28 - Spalte 8, Zeile 7; Abbildung 3 -----	12

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen
- * "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- * "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- * "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- * "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- * "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- * "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- * "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- * "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- * "Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. November 1997

Abmeldedatum des internationalen Recherchenberichts

10.12.97

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx 31 651 epo.nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Concannon, B

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/01582

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9310935 A	10-06-93	AU 662310 B	31-08-95
		AU 1016495 A	30-03-95
		AU 658950 B	04-05-95
		AU 2952892 A	28-06-93
		CA 2123097 A	10-06-93
		DE 69205991 D	14-12-95
		DE 69205991 T	11-04-96
		EP 0615480 A	21-09-94
		EP 0653265 A	17-05-95
		JP 7505090 T	08-06-95
		US 5460317 A	24-10-95
WO 9526254 A	05-10-95	AU 676424 B	06-03-97
		AU 1592395 A	17-10-95
		CA 2182719 A	05-10-95
		CN 1144499 A	05-03-97
		CZ 9602586 A	16-04-97
		EP 0752926 A	15-01-97
		FI 963889 A	27-09-96
		NO 964115 A	27-09-96
		PL 316614 A	20-01-97
US 5435673 A	25-07-95	US 5490747 A	13-02-96
		US 5492439 A	20-02-96